

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Trabajo de Fin de Grado

Sentido espacial en un niño con talento Matemático

SILVERIO CARA GUALDA

Junio de 2014



“Muchos creen que tener talento es una suerte; nadie que la suerte pueda ser cuestión de tener talento” Jacinto Benavente

Datos generales:

-Autor: Silverio Cara Gualda.

-Trabajo de fin de grado: Trabajo de fin de grado en Educación Primaria.

-Tipología: Trabajo de investigación educativa.

-Título de la tipología: Sentido espacial en un niño con talento matemático.

-Área del contenido: Área matemática.

-Bloque de contenido: Geometría.

-Etapa: Educación Primaria.

-Nivel: Primer ciclo.

Resumen:

Este trabajo de fin de grado es una pequeña investigación que se adentra en el mundo de los niños con talento matemático desde la perspectiva del sentido espacial. Para la realización de este trabajo hemos utilizado a un alumno con talento matemático en cálculo que se encuentra en el colegio en el que he realizado mis prácticas de 4º curso de carrera.

Realizamos la investigación a través de un pequeño juego de espejos con el que hemos cotejado los resultados obtenidos con otros trabajos de la misma línea. Una de las conclusiones más relevantes que hemos obtenido de nuestro trabajo ha sido observar cómo nuestro alumno va ganando en seguridad conforme se desarrollan las sesiones. También va perdiendo el miedo a equivocarse y dedica más tiempo a buscar y colocar las caras de los cubos del juego.

CONTENIDO

<i>INTRODUCCIÓN:</i>	3
<i>1. MARCO TEÓRICO</i>	5
<i>1.1 Atención a la diversidad y talento</i>	5
<i>1.2 Sentido espacial:</i>	12
<i>2. INVESTIGACIÓN:</i>	14
<i>Sujeto de la investigación:</i>	14
<i>Variables de estudio:</i>	15
<i>Instrumentos de toma e interpretación de datos:</i>	16
<i>3.- CONCLUSIONES</i>	19
<i>Conclusiones de los resultados obtenidos:</i>	19
<i>Aportes como autor, como maestro:</i>	20
<i>BIBLIOGRAFÍA:</i>	21

INTRODUCCIÓN:

La diversidad es una característica muy común en los grupos humanos, más si cabe en el mundo de la educación, ya que cada niño tiene una forma propia de adaptarse al ámbito educativo. Unos ejemplos claros de factores de diversidad pueden ser *las diferencias individuales* (etapa de desarrollo, motivación, interés...), *diferencias de grupo* (étnicas, género y grupo) o *elementos de contexto* (escolar, familiar y social). Podemos comprobar que la diversidad es un tema de bastante influencia en la actualidad y que se ve reflejado en el aula a través de las distintas manifestaciones de los alumnos.

Por tanto podemos decir que la atención a la diversidad sirve para que no exista una discriminación en los niveles de aprendizaje entre alumnos con capacidades específicas y alumnos de diferentes culturas dentro del aula.

Dentro de la atención a la diversidad nos centramos en los niños con altas capacidades matemáticas. Entendemos por alumno con altas capacidades a todo aquel que en uno o más ámbitos tenga un potencial o un rendimiento muy superior a la media de su grupo de edad. Hay que destacar que existen varias modalidades de alumnos con altas capacidades, como son alumnos con alto rendimiento, alumnos con sobredotación y alumnos con superdotación. En el caso de las matemáticas, según los estudios, se cree que en España entre el 3% y el 5% de la población infantil tiene altas capacidades matemáticas, lo que significa más de 300.000 personas, que de ellas el 98% están sin identificar, por lo que es un auténtico despilfarro de talento.

Es difícil detectar el alto rendimiento en los niños, por lo que, en un principio, los procesos de identificación únicamente permitían establecer si un alumno pertenecía o no a la categoría de talento. Hoy en día no es esta la línea a seguir, ahora se produce un salto de lo cuantitativo a lo cualitativo, en la que lo relevante es el potenciar el desarrollo de su talento. Para identificar el talento matemático podemos hacerlo a través de pruebas subjetivas, como informes de profesores y padres, o nominaciones de compañeros. También se puede identificar mediante pruebas más objetivas, como test de inteligencia o diferentes pruebas de rendimiento. Dentro del aula existe poca formación por parte del profesorado para dicha detección. Es muy importante detectar este tipo de casos cuanto antes, para así precisar un refuerzo educativo o una adaptación particular para este tipo de casos, ya que los alumnos con talento matemático no son un grupo homogéneo, sino que todo lo contrario, porque sus necesidades educativas son

distintas dependiendo de factores internos y contextos en los que se desarrolla y aprende (Ramírez, 2012).

Existen diversas estrategias para conseguir que los niños con talento matemático desarrollen al máximo sus capacidades. Estas estrategias se agrupan en **la aceleración, el agrupamiento y el enriquecimiento curricular** (Blanco, Ríos y Benavides, 2004).

En el trabajo que estamos realizando vamos a trabajar con el enriquecimiento curricular, ya que sin duda, es una de las estrategias que más posibilidades ofrece para la atención a la diversidad de niños con alta capacidad matemática sin producir fuertes alteraciones en la escolarización. Enfocándolo de esta manera podemos trabajar contenidos que están cubiertos por el currículo oficial pero de una manera más profunda, es decir, ampliar el tratamiento de los temas y contenidos trabajándolos con un nivel superior de abstracción y de complejidad, sin por ello avanzar en contenidos que serán tratados más adelante. Trabajar de esta manera supone una oportunidad para el desarrollo profesional de los docentes, ya que implica un trabajo curricular mucho más profundo.

En este trabajo de fin de grado se va a examinar el sentido espacial de un alumno con talento matemático. Entendemos por sentido espacial lo que se refiere a la necesidad de conexión entre el aprendizaje de conceptos geométricos con el desarrollo de una buena visualización espacial (Flores, Ramírez y Del Río, 2013).

En resumen, este TFG consiste en una investigación cuyo objetivo es examinar cómo se manifiesta el sentido espacial de un alumno con talento matemático y comprender su aprendizaje geométrico. Para ello utilizaremos un “juego de espejos”, en el cual, el reto es obtener dibujos a partir de las figuras de las caras de dos cubos, y sus imágenes reflejadas en el espejo.

Después de esta pequeña introducción en la que hemos descrito y contextualizado en qué va a consistir este TFG, vamos a proceder a describir la estructura interna del trabajo. En el capítulo del marco teórico vamos hacer una breve revisión sobre los aspectos teóricos que sostienen este trabajo. En la investigación, procederemos a describir la metodología de la investigación que hemos utilizado en el trabajo y los posteriores resultados. Para finalizar el trabajo, concluiremos con una serie de reflexiones con respecto al trabajo en sí, y sus aportaciones a nuestra futura profesión como maestro.

1. MARCO TEÓRICO

Para realizar esta investigación necesitamos profundizar en algunas referencias teóricas como la atención a la diversidad, los niños con talento y sus diferentes problemáticas, la enseñanza de la geometría y el sentido espacial.

1.1 Atención a la diversidad y talento

En los colegios podemos observar que conviven niños con ciertas características individuales y grupales. A este conglomerado de ideas, intereses y comportamientos que se manifiestan dentro de un aula, en el ámbito educativo se denomina **diversidad**. Podemos definir la diversidad como el rango de identidades que puede llegar a tener un grupo de personas dentro de un ámbito determinado (Alegre, 2000).

La diversidad de los alumnos tiene su origen en diferentes causas que derivan de factores sociales, económicos, culturales, étnicos, geográficos, religiosos... No nos podemos olvidar que también influye bastante la motivación y los diferentes ritmos de aprendizaje que tienen los niños (Alegre, 2000). Quizá el factor más determinante sea el de la cultura, que agrupa valores, tradiciones, historia, lenguaje o política, todas ellas están en continuo cambio por la inmigración en nuestra sociedad globalizada.

La diversidad no solo afecta a los niños, sino también existe diversidad de centros, de profesorado, del alumnado, etc.

En todo centro convergen una serie de realidades que los hacen diferentes e irrepetibles los unos de los otros, por lo tanto podemos decir que existe un sistema educativo heterogéneo y de esta idea nace la **diversidad** (Gutiérrez y Maz, 2004).

En la actualidad existe una mayor conciencia de que no podemos identificar a todo el alumnado que presenta necesidades educativas y por tanto hay que ceñirse a las necesidades que requiera cada uno. Al ser la escuela es un espacio esencial para la socialización y convivencia, es en ella donde se realiza el primer tanteo para verificar la integración del niño en la sociedad.

Algunas estrategias de aprendizaje que se puedan llevar a cabo en el aula para cubrir la atención a la diversidad mediante la integración entre los alumnos. Se agrupan en

estrategias de aprendizaje, estrategias conductuales y estrategias orientadas a los contenidos curriculares (Alegre, 2000).

Las estrategias de aprendizajes se pueden realizar a través de métodos cooperativos, que son un conjunto de métodos de enseñanza que animan a los estudiantes a que trabajen juntos en las tareas. El aprendizaje se lleva a cabo mediante la interacción entre los compañeros, permitiendo un intercambio de ideas. Los grupos deben ser heterogéneos, lo que es un elemento motivador para los alumnos para que se ayuden los unos a los otros.

Las estrategias conductuales se encargan de aspectos relacionados con destrezas y habilidades de convivencia social. Para llevarlos a cabo se emplean algunas técnicas como la de inducir situaciones y acontecimientos para que se produzcan interacciones sociales. Está dirigido a alumnos que aunque tengan destrezas sociales para la integración, no las utilizan, como también para los alumnos integrados que no son aceptados por sus compañeros por interactuar con ellos.

Las estrategias centradas en los contenidos, señalan algunos aspectos que han de tenerse en cuenta para ajustar la enseñanza a las distintas necesidades educativas de los alumnos. También hay que tener en cuenta las estrategias que repercuten en la planificación y actuación de los docentes, como por ejemplo flexibilizar objetivos y contenidos de las asignaturas, fomentar el desarrollo de las habilidades de autoevaluación, realizar un seguimiento cotidiano, integrar en el desarrollo curricular a profesionales expertos en el tipo de diversidad que se descubre en el aula...etc.

El camino hacia escuelas y sistemas educativos más inclusivos implica erradicar muchos muros que están en la sociedad, escuela y en las aulas. Es fundamental detectar barreras y proponer métodos para superarlas.

Una vez contextualizado el marco de la atención a la diversidad, vamos a indagar sobre los niños con *talento*. Para ello comenzamos por caracterizar el término “altas capacidades”, para ir abocando a término “talento”, que corresponde mejor a nuestro trabajo.

Al término “altas capacidades” se le adhieren gran cantidad de sinónimos, por lo que precisa muchas veces, es difícil categorizarlo de una sola manera. El Plan de Actuación para la Atención Educativa de los niños con Altas Capacidades Educativas, de la Junta

de Andalucía (JA, 2011), recoge los siguientes perfiles del alumnado con alta capacidad intelectual:

- a) **Alumnado con sobredotación intelectual:** se refiere a los niños que tienen un nivel elevado de recursos en capacidades cognitivas y aptitudes intelectuales, como razonamiento lógico, gestión perceptual y gestión de la memoria. También es fundamental que este perfil vaya acompañado de una alta creatividad.
- b) **Alumnado con talentos simples:** hace referencia a los que tienen una elevada aptitud en un ámbito específico, como por ejemplo el verbal, el matemático o el creativo.
- c) **Alumnado con talentos complejos:** este apartado hace referencia a los niños que tienen una combinación de varias de estas aptitudes.

Castelló y de Batlle definen la sobredotación como un perfil de elevado nivel de recursos en todas las aptitudes intelectuales, llegando las interacciones de recursos a ser más importantes que simplemente la capacidad aislada en cualquiera de ellos (Castelló y de Batlle, 1998). Sternberg (1985) indica que las diferencias entre superdotación y subdotación no solo es cuestión de grado, sino de calidad. El superdotado no sólo se diferencia por poseer determinados componentes, sino también por su habilidad para combinarlos y compensar sus limitaciones (Sternberg, 1985).

Por tanto, cuando hablamos de superdotación nos referimos a una configuración cognitiva que combina todos los recursos intelectuales, lo que provoca un elevado nivel de eficacia en la gestión de la información. Cuando hablamos de *niños con talento* nos referimos a los niños que tienen altos rendimientos en alguna o algunas áreas más específicas (Castelló y Battle 1998).

Es común descubrir niños que pueden no desarrollar su talento dependiendo de factores como las limitaciones en el sistema educativo, la escasez de organización curricular, falta de motivación en el aula y el contexto familiar y sociocultural en el que se encuentran. Esto nos hace diferenciar el talento actual, como el que se manifiesta, mientras que el talento potencial está latente.

En la problemática sobre el talento existe una serie de conflictos que surgen a la hora de identificar niños con talento. El concepto de talento va de la mano con el de inteligencia, que tradicionalmente siempre se ha evaluado a partir de medidas de

coeficiente intelectual (CI). Esta medida se sigue considerando actualmente de una manera muy relevante, pero los test tienen la limitación de que en sus resultados influyen tanto los procesos cognitivos subyacentes como las condiciones en las que se produce la medición.

En la actualidad interesa más el desarrollo del talento, la planificación de su tratamiento y estimulación. No es muy difícil de adivinar que esta nueva orientación hacia los talentos implica una diversificación en los modelos de identificación, que no se limitan a etiquetar el talento en el niño, sino de ir más allá, contemplando en qué grado y de qué forma es. (Rodríguez, 2004)

Actualmente existen múltiples instrumentos de evaluación diagnóstica tanto de psicometría como con metodología cualitativa, que abarcan diferentes ámbitos del pensamiento, pero en líneas generales podemos agruparlos en dos grandes grupos, como son las técnicas objetivas y las técnicas subjetivas.

En la identificación a través de las pruebas subjetivas se consideran las valoraciones y observaciones de las personas que pueden aportar información referente a su desarrollo, expectativas, ubicación escolar y resultados académicos. Ejemplos de estas valoraciones son:

- a) **Informes de los profesores:** suelen estar fuertemente influenciados por los resultados académicos y pueden no tener en cuenta aspectos relevantes del talento. Habitualmente están relacionados con los instrumentos que evalúan las aptitudes académicas. Un ejemplo claro son las escalas de Renzulli.
- b) **Informes de padres:** conllevan una gran fuente de información sobre la evolución del niño. Alguno de los instrumentos de medida más importante de este tipo es el cuestionario para padres de Beltrán y Pérez.
- c) **Nominaciones de los compañeros:** esta fuente de información es importante con respecto a las capacidades, rendimiento, intereses y socialización. La forma más común de obtener este tipo de información es a través de cuestionarios o sociogramas.
- d) **Autoinformes:** su utilización es más frecuente en niños de mayor edad, aunque son pruebas poco significativas, ya que es complejo diferenciar al niño con talento del niño normal con buena expresión (Rodríguez, 2004).

Las pruebas objetivas cuentan con una enorme variedad de instrumentos. Las más importantes son:

- a) **Test de inteligencia general:** es el más clásico de identificación, es el más utilizado por los profesionales y la mayoría de ellos han adquirido un alto índice de fiabilidad. El más aconsejado es el Stanford-Binet test of intelligence.
- b) **Test de aptitudes específicas:** permite delimitar mucho mejor el tipo de talento del alumnado. Suelen incluir medidas específicas de razonamiento verbal, numérico, matemático y lógico. El más común es la batería de aptitudes diferenciales y generales (BADyG) de Yuste.
- c) **Pruebas de rendimiento:** existen pruebas para evaluar el nivel de competencia del alumno en las distintas áreas curriculares. Entre las más comunes están las que evalúan la capacidad de lectura y escritura y el nivel de aprendizaje en las matemáticas.
- d) **Creatividad:** existen dos maneras de calcular la creatividad, a través de medidas relacionadas con el pensamiento divergente y por medio de inventarios conductuales y actitudinales.
- e) **Test de personalidad:** se utilizan para conocer la madurez emocional y social del alumno. Existen muchos test de esta índole pero el más famoso es el cuestionario de personalidad EPQ-J de Eysenck (Rodríguez, 2004).

Las medidas de evaluación más subjetivas, como las opiniones de los maestros, padres, compañeros o los informes, aportan una información muy importante pero un tanto irregular. La información de los padres es más veraz si están referidas a edades más prematuras; las señaladas por los maestros está más destinada a aspectos académicos y las nominaciones de los compañeros constituyen buenas referencias en cuanto a socialización y liderazgo.

La propuesta de identificación más aceptada hoy por hoy es la que emplea los resultados que se obtienen de los test de CI y test de actitudes, junto con las nominaciones de los profesores en un porcentaje parejo, también se incluyen los informes de los padres y las autonominaciones para ser evaluadas por especialistas. (Rodríguez, 2004).

Otra línea de trabajo frente a la problemática de la enseñanza a este tipo de niños es determinar cómo afrontar su educación. Actualmente existe una clara conciencia de que éstos niños necesitan apoyos especiales para conseguir el máximo aumento de sus

capacidades, utilizando estrategias adecuadas para dar respuesta a sus necesidades educativas. Tristemente, las demandas educativas de estos alumnos no son suficientemente atendidas por los sistemas educativos, ya que varían según diferentes factores como la edad o el tipo de sociedad en la que se desarrolla.

Existen diversas estrategias en el tratamiento de los niños con talento, Blanco, Ríos y Benavides (2004) las resumen en:

1. **Aceleración:** es una de las más comunes y se basa en acelerar el proceso de aprendizaje para ajustar la enseñanza a su ritmo y capacidades. Su fin es colocar al alumno con talento en un contexto de mayor dificultad a la altura de sus capacidades. Esto supone un estímulo para el alumno evitando el aburrimiento. La aceleración puede adoptar diversas formas, como la de adelantar al niño algunos cursos o la aceleración en la asignatura necesaria. No hay muchos estudios acerca de los resultados de esta estrategia.
2. **Agrupamiento:** esta forma de estructurar a los niños con talento es muy similar a la de los niños con discapacidad. Existen diferentes opciones como son colegios especiales para estos alumnos, grupos especiales en el centro a tiempo parcial o total, y la atención personal en el aula ordinaria.
3. **La adaptación del currículum:** consiste básicamente en adaptar el currículum a las necesidades educativas individuales del alumno. En este tipo de caso con niños con talento, ésta adaptación adopta principalmente dos formas:
 - a) Compactar el currículum: esto consiste en abreviar el tiempo de enseñanza en las distintas áreas curriculares, eliminando contenidos que el alumno ya controla o reduciendo el tiempo de las aclaraciones y el número de ejercicios.
 - b) Enriquecimiento curricular, que consiste en agregar nuevos contenidos que no se han trabajado en el currículum, o también trabajar en un nivel de mayor profundidad en determinados contenidos de éste. Esta estrategia es la que más posibilidades y alternativas ofrece a este tipo de atención a la diversidad.
4. **Tutorías:** consiste en que los alumnos con talento ayuden a otros alumnos de menos edad o menos nivel de competencias. El fin es que el niño con talento disponga de una mayor comunicación con los demás compañeros.

5. **Los mentores:** En esta estrategia se utilizan a profesionales de otras áreas para llegar a enriquecer las experiencias de los niños con talento, siendo especialmente importante para los niños que tengan un talento específico.

Es muy importante utilizar una gran riqueza de estrategias metodológicas al trabajar los contenidos en diferentes niveles de dificultad, ya que en el caso de los alumnos con talento es muy importante construir actividades que supongan retos. Este tipo de alumnos disfrutan trabajando en tareas que requieran periodos largos de resolución, ya que les motivan y les invitan a mantener la concentración.

Una vez definidos los diferentes tipos de detección y de tratamientos hay que destacar que estos dos factores pueden llegar a ser bastantes diferentes dependiendo de la edad del alumno en cuestión. En el caso de esta investigación, el sujeto estudiado tiene 6 años, lo que dificulta detectar el talento, ya que apenas existen estrategias para este tipo de niños. Siguiendo el texto de Papalia, D., Olds, W.O. & Feldman (2009), podemos decir que nuestro sujeto tiene unas características psico-evolutivas en la que se producen cambios bruscos en su temperamento, ya que de un momento a otro puede sentirse hipersensible, susceptible o irritable. Son frecuentes problemas físicos habituales, como el cansancio, resfriados, enfermedades de la infancia, etc. Está sujeto a cambios físicos en su cuerpo, como la caída de los dientes de leche y la llegada de los molares definitivos. Son frecuentes los cambios de humor, con días que deje de gustarle algo que realmente le apasiona y luego muestre arrepentimiento, pero sobre todo, lo que más destaca en esta edad es el alto grado de distracción que llega a tener el niño. En este periodo continúa sometido a lo que percibe de forma inmediata y esta percepción no es capaz de corregirla mediante un razonamiento lógico. Por último, hay que destacar que en este periodo es en el que pasa de la etapa preescolar al comiendo en la escuela, donde se enfrentará a más exigencias (Papalia, Olds y Feldman, 2009).

El artículo de Benavides y Maz, (2003) refleja algunas bases teóricas para describir de dónde proviene el talento matemático y qué se entiende por este concepto, además de cómo identificarlo y qué intervención es más precisa. Utilizaremos estas bases para caracterizar al sujeto de la investigación como un niño con talento matemático, tal como explicamos en el apartado 2, relativo a la investigación.

1.2. Sentido espacial:

Lo más frecuente a la hora de realizar estudios sobre el talento matemático en niños, es partir de contextos aritméticos o de medida. Existen menos trabajos que aporten su rendimiento en geometría y en visión espacial, debido a que es menor la disponibilidad para utilizar estrategias visualizadoras en el entorno escolar y que existe desconocimiento a la hora de asumir que un alumno que tenga talento matemático en aritmética, puede que no lo tenga en visión espacial o viceversa (Ramírez, 2012).

En este TFG vamos a examinar el sentido espacial como instrumento para medir las capacidades de un niño con talento matemático. El sentido espacial consiste en situarse en el espacio con sentido, contando con recursos geométricos para ello, para esto hace falta tener un control de dos componentes importantes como son los conceptos geométricos y la visualización espacial. Según dicen Flores, Ramírez y Del Río (2013) el dominio de ambos elementos es muy oportuno para resolver problemas matemáticos o de la vida cotidiana. El sentido espacial está compuesto por una serie de componentes, que deben estar conectados (figura 1).



Figura 1. Esquema de componentes del sentido espacial (Flores, Ramírez y del Río, en prensa)

En este trabajo se le da importancia al sentido espacial y sus características porque es de vital importancia comprender los aspectos geométricos que nos rodean. Las capacidades que nos ilustran afectan más a las habilidades de visualización que a los componentes geométricos, por ello nos centramos en las habilidades de visualización que el alumno pone de manifiesto. Siguiendo a Ramírez (2012), empleamos para examinar la visualización, las habilidades de visualización de Del Grande (Figura 2).

Habilidad de visualización	Descripción
1. <i>Coordinación ojo-motor:</i>	Coordinar la visión con el movimiento del cuerpo. Los niños que tienen dificultad con las habilidades motoras y movimientos sencillos tienen dificultad para pensar en otra cosa, ya que se concentran en la tarea en cuestión. El pensar y el hacer son actos separados.
2. <i>Percepción figura-contexto:</i>	Identificar una figura específica (el foco) en una imagen (el fondo). Al centrar la atención en una figura, hay que hacer caso omiso de las señales extrañas que lo rodean y no distraerse con estímulos visuales irrelevantes.
3. <i>Conservación de la percepción:</i>	Reconocer que un objeto tiene propiedades invariantes tales como tamaño y forma a pesar de la aparente variabilidad cuando se ve desde un punto de vista diferente.
4. <i>Percepción de posición en el espacio:</i>	Determinar la relación de un objeto con otro objeto cambiado de posición.
5. <i>Percepción de las relaciones espaciales:</i>	Capacidad de ver dos o más objetos en relación a uno mismo o en relación unos con otros. En algunas tareas, esta habilidad está estrechamente relacionada con la Percepción de la posición en el espacio.
6. <i>Discriminación visual:</i>	Reconocer semejanzas y diferencias entre distintos objetos.
7. <i>Memoria visual:</i>	Recordar con exactitud un objeto que ya no está a la vista y relacionar sus características con otros objetos a la vista o no.

Figura 2. Habilidades de visualización Del Grande

Con el fin de desarrollar una investigación sobre el sentido espacial, hemos seleccionado un juego de espejos cuyo reto consiste seleccionar las caras de dos cubos y colocarlas frente a un espejo para obtener una serie de fichas con dibujos dados (figura 3).

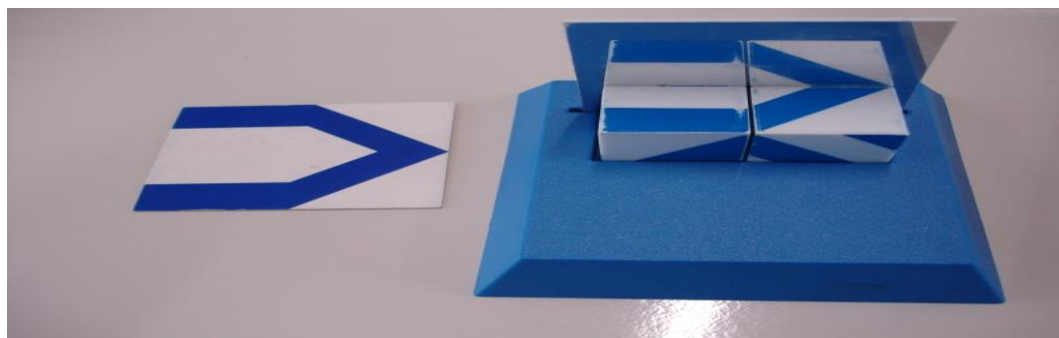


Figura 3. Imagen del juego de espejos.

El fin del juego es meramente recreativo para los alumnos, mediante un procedimiento sencillo y un material de fácil manipulación. Con este tipo de tareas y con la utilización de estos materiales, se fomenta el que la actividad geométrica tenga una finalidad, requiera usar los conceptos geométricos para ella, y favorezca el ensayo, la verificación de errores y poder establecer si la solución es acertada, mediante el contraste con la figura de la ficha.

2. INVESTIGACIÓN:

Las investigaciones en educación se diferencian en cuantitativas y cualitativas. Munarriz (1992) señala que la investigación cualitativa se entiende como un diseño flexible que se obtiene a partir de información cualitativa, sin un manejo estadístico riguroso, ya que se preocupa de examinar el proceso seguido para obtener soluciones más que los propios. Su interés está en que permite interpretar el significado que los estudiantes dan a sus acciones, lo cual lleva a mejorar el tratamiento que se da a los problemas de aprendizaje.

Nuestro interés es en examinar cómo un estudiante con talento resuelve una tarea de enseñanza, en un contexto de enriquecimiento curricular, hemos diseñado una investigación cualitativa, en la que (Munarriz, 1992) no pretendemos generalizar, se lleva a cabo en un contexto natural, en el lugar donde ocurren los hechos, mediante un diseño abierto, no estructurado, que se va desarrollando a medida que evoluciona.

Nuestra expectativa es que un sujeto con talento matemático se enfrente al juego de una manera sistemática y comprobar qué habilidades de visualización pone de manifiesto para construir el dibujo de una ficha. Para tal fin hemos planteado una investigación cualitativa de carácter observacional y descriptivo, ya que se describen lo que realmente ocurre, sin llegar a extraer conclusiones acerca de las relaciones casuales y las observaciones. El objetivo de este tipo de investigaciones es el de describir las características específicas de uno o varios sujetos (Goyette y Lessard-Hébert, 1987).

Sujeto de la investigación:

El sujeto de la investigación es un alumno de 1º de primaria con una edad de 6 años y 5 meses, que está en un centro concertado de la ciudad, ubicado en una zona que se asocia con una situación económica y cultural baja.

Este año comencé mis prácticas en el mes de Octubre en el citado colegio, y no transcurrió mucho tiempo para darme cuenta de que en la clase dónde me encontraba había un niño con una habilidad especial para las matemáticas. Este alumno, que llamaremos “D”, no solo era especial en la asignatura de matemáticas sino que tiene una serie de características que lo diferencian del resto de los niños y de los cánones propios de la barriada suburbial donde se encuentra el centro.

Durante este cuatrimestre, en el mismo centro, he conocido el ambiente que rodea a “D”. Tiene un buen anclaje familiar que se preocupa por su educación, con una posición

económica fuertes para la zona. D tiene buena salud, atención e higiene. Su vocabulario es más rico que el común en la zona y posee una buena actitud hacia la escuela, a la que acude regularmente.

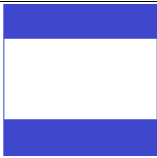
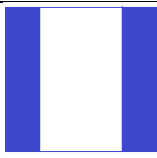


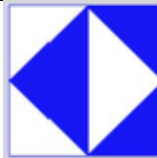
D es reconocido por sus profesores como destacado en matemáticas. Le hicimos pasar una batería de cálculos y ejercicios aritméticos, alguno de los cuales forman parte del test de inteligencia BADyG y WISCH-R, que resolvió en un 90%. Una orientadora con experiencia en el campo de las altas capacidades que revisó sus respuestas, recalcó la originalidad que tiene el alumno a la hora de resolver los problemas gráficamente. Es por esto que calificamos a D como un alumno con talento matemático.










Variables de estudio:

En la investigación se utilizan cuatro variables. La **corrección** de la respuesta, el **tiempo** y la **orientación de la ficha**, y la **dificultad** de la ficha.

La corrección indica si “D” identifica las caras adecuadas de las piezas y si las coloca correctamente. Anotamos cuánto tiempo ha tardado “D” en resolver cada ficha. Distinguimos si D resuelve el reto cuando le presentamos la ficha con dos orientaciones diferentes, que constituye la variable orientación (figura 4).

Hemos dispuesto las fichas siguiendo un orden de dificultad creciente, inspirados en el trabajo de Salto (2013), que considera que esta reside en las figuras que requiere para su construcción, en su grado de regularidad y en la posible confusión con otras figuras.

Figura 4: Cuadro de fichas ordenadas por dificultad		
Nº ficha	Orientación a	Orientación b
1		
2		
3		

4		
5		
6		
7		
8		

Primero se propusieron todas las fichas con la orientación (a) y posteriormente las fichas con la orientación (b).

Instrumentos de toma e interpretación de datos:

Describimos a continuación el Juego de espejos y los instrumentos para recoger los datos.

-Juego de espejos: Se trata de un juego comercial con espejos, compuesto por dos cubos iguales, en cuyas caras aparecen figuras rectilíneas azules sobre fondo blanco. Se trata de que el niño obtenga las figuras de unas fichas, colocando los cubos junto a un espejo. Para resolverlo el niño tiene que manipular los cubos, seleccionar la cara, realizar movimientos geométricos y comprobar su propuesta, mostrando sentido espacial (figura 5 y 6).



Figura 5: Juego de espejos empleado.

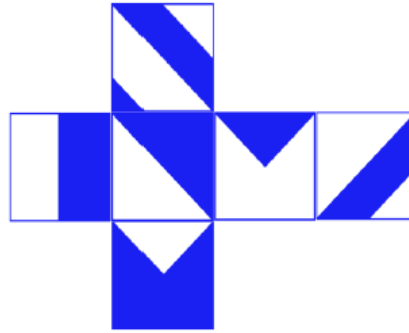
















Figura 6: Desarrollo plano de uno de los cubos.

-Instrumento de toma de datos: Los datos fueron recogidos durante la actuación de “D” con el juego de los espejos. Se le mostraron las fichas, ordenadas según aparecen en la figura 4. Antes de ello, dediqué unos minutos para que se familiarizase con el juego, que lo observara y manipulase a su antojo. La sesión completa requirió dos sesiones en dos días distintos.

Se hizo grabación en audio y video de la sesión, que recoge los comentarios espontáneos del alumno, los movimientos que realiza con las manos y las construcciones con los cubos. Los datos de la investigación son las respuestas del alumno (correctas o incorrectas), el tiempo que tarda el alumno en realizar la ficha y la orientación de ésta.

-Interpretación de datos: Se han observado las respuestas del alumno visionando los vídeos, y se han descrito empleando las variables anteriormente descritas, resumidos en la figura 7.

Figura 7: Tabla de datos de la investigación				
Nº Ficha	Identificación caras de cubos	Tiempo (segundos)	Corrección respuesta	Observaciones
 1 (a)	Identifica dos caras	12	SI	Duda en colocación de una cara
 1 (b)	Identifica y coloca	10	SI	Solución rápida
 2	Identifica y coloca	9	SI	Solución rápida
 3 (a)	Identifica y coloca	15	SI	Duda en colocación de una cara

 3(b)	Identifica, pero coloca una solo	90	NO	Se desanima, cambia de cara y desiste
 4 (a)	Identifica y coloca	60	SI	Duda en colocación de una cara
 4 (b)	Identifica y coloca	15	SI	Resuelve rápidamente
 5	Identifica una cara, coloca mal, cambia por próxima	120	NO	Desiste, tras identificar sólo una cara.
 6 (a)	Identifica y coloca	12	SI	Resuelve rápidamente
 6 (b)	Identifica y coloca	18	SI	Resuelve rápidamente
 7 (a)	Identifica y coloca	40	SI	Duda al identificar de caras, pero luego coloca rápidamente
 7 (b)	Identifica y coloca	95	SI	Duda en colocación, lo que le lleva a cambiar, aunque vuelve a inicio
 8 (a)	Identifica y coloca	72	SI	Tarda en identificar, cuando logra mitad, resuelva rápidamente
 8 (b)	Identifica y coloca	30	SI	Duda con una cara, pero resuelve

De esta tabla apreciamos los siguientes resultados:

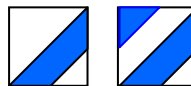
Ha resuelto 12 de los 14 retos planteados, con tiempos que van desde los 9 segundos al minuto y medio. La mayoría los resuelve en menos de un minuto (9 de los 14)

La dificultad corresponde en general con lo previsto, al aumentar el tiempo de resolución de las fichas.

En general resuelve con cierta rapidez la segunda orientación, una vez resuelta la primera de la misma ficha. Sin embargo llama la atención la ficha 1b, en la que la orientación cambia al girar 90° , lo que muestra que tiene constancia de la percepción. También llama la atención el no lograr la 3b, pese a haber resuelto la 3a con mucha rapidez.

Se aprecia que D va ganando en seguridad, perdiendo miedo a equivocarse y a dedicar tiempo a buscar y colocar las caras. Aunque desiste en 3b y en 5, persevera en las posteriores, estando dispuesto a dedicar más tiempo para llegar a la solución.

La ficha 5, considerada de una dificultad baja por ser simétrica y no aceptar una orientación diferente, ha resultado complicada por la existencia de caras que producen imágenes diferentes, pero que le hacen confundirse:



3.- CONCLUSIONES

Concluimos la investigación interpretando los resultados obtenidos. Finalmente hacemos una valoración personal sobre el TFG y sus aportaciones a mi formación como futuro docente.

Conclusiones de los resultados obtenidos:

Nuestro trabajo ha intentado comprender cómo los alumnos actúan al resolver actividades geométricas que reclamen poner en juego el sentido espacial.

Para esto hemos estudiado las acciones de un alumno con talento. Ya teníamos evidencia del talento matemático de D, respecto al pensamiento numérico (realizando ejercicios de cálculo y de resolución de problemas aritméticos, casi sin errores). Tenemos que reconocer que su rendimiento geométrico es bueno, aunque su experiencia geométrica formal en la escuela es baja. Podemos pensar que tiene un escaso dominio de los principales elementos geométricos, exceptuando formas como cuadrado, triángulo y círculo.

Consideramos que conviene analizar el orden de dificultad establecido por Salto (2013), ya que no hay una correspondencia precisa con el aumento del tiempo de ejecución. Puede que esta discrepancia sea debida a la diferencia de edad entre D y los sujetos estudiados por Salto. Sin embargo, se aprecia un aumento de este tiempo, lo que confirma algunos aspectos considerados para señalar la dificultad.

Era esperable que el alumno resolviera con rapidez una pieza en la que ha cambiado la orientación respecto a la precedente, dado que ya tenía seleccionadas las caras de los cubos. Sin embargo hay ciertas discrepancias que rompen esta regularidad. En algunas fichas podemos observar que la dificultad para el alumno crece al cambiar la orientación, aumentando considerablemente el tiempo de finalización.

Hemos observado que una vez que es capaz de identificar una de las caras de los cubos, le resulta mucho más sencillo completar la ficha en la mayor parte de los casos. Llama la atención que la habilidad figura contexto es frágil en D, pues prefería deshacer figuras que tenía parcialmente logradas, cuando no sabía colocar la otra cara del cubo. D posee una buena memoria visual, ya que deshacía con facilidad los cubos adecuados, pero era capaz de volver a formarlos. Denota cierta discriminación visual como hemos podido observar en la figura 5. También en alguna ocasión confunde la posición del cubo en el espejo con respecto al que ocupa en la figura. Esto muestra que pese a tener buena memoria visual, no se acompaña siempre de una percepción de la figura en el contexto (Ramírez, 2012), es decir, no retiene el trozo encontrado para buscar el otro.

También hemos observado que el alumno cada vez mostraba más cansancio y falta de atención a la hora de realizar el juego, algo muy común en niños con 6 años, pero su perseverancia le hizo obtener las últimas figuras. Para realizar el trabajo al completo fueron necesarias dos sesiones de trabajo, con un tiempo completo de 15 minutos aproximadamente.

En resumen, podemos considerar que D es un chico con talento matemático destacado, especialmente en el campo numérico, pero también con destrezas geométricas, tanto de orientación (ubicación de las figuras en el plano), como en ciertas habilidades de visualización. Muestra destreza en sus acciones y razonamientos, manifestando distintas estrategias al enmendar errores como el girar la ficha o el soporte del espejo. Igualmente destaca su perseverancia, que ha ido ganando conforme lograba resolver los retos planteados.

Aportes como autor, como maestro:

Uno de los motivos más importantes por los que decidí hacer este trabajo de fin de grado fue el encontrarme con D, un niño con habilidades sorprendentes para las matemáticas. Aunque no teníamos un diagnóstico objetivo, supe que era un niño con talento matemático por los comentarios de su maestra y sus respuestas a los test. Es difícil encontrar un niño con estas características, más aún en la zona tan marginal donde se está criando. Su motivación y ganas de aprender me hicieron pensar que se trataba de una “especie de isla en medio de un gran océano”.

Una vez consciente de esta serie de hechos decidí optar por una línea de TFG relacionada con las matemáticas y en especial con la atención a la diversidad para alumnos con altas capacidades matemáticas.

Académicamente, la realización del TFG me ha servido para afianzar conocimientos sobre la atención a la diversidad y entender el por qué está dentro de la atención a la diversidad, el tratamiento de niños con talento. Espero que el trabajo tenga repercusión en mi formación profesional como maestro, no sólo por haber aprendido cómo actuar ante un niño con éstas características, estimulando su aprendizaje con una constante motivación, evitando su aburrimiento y el posible fracaso escolar. Me ha permitido apreciar la dificultad para conseguir un diagnóstico concreto de las altas capacidades en áreas concretas. Durante el día a día en clase he apreciado que existe una delgada línea entre tener que lograr que se motive un niño con una alta capacidad matemática y que éste pueda aburrirse y sentirse desmotivado.

También he descubierto algunas exigencias de un trabajo de investigación, completando lo trabajado en los 4 años de experiencia universitaria, con un proceso de atención en profundidad, a alumnos concretos. He mejorado destrezas para buscar información, organizar las ideas y elaborar un informe de investigación, poniendo en juego aprendizajes adquiridos en el grado, por lo que se cubren las expectativas de un Trabajo Fin de Grado.

BIBLIOGRAFÍA:

Alegre.O. (2000). *Diversidad humana y educación*. Málaga: Aljibe.

Benavides, M. y Maz, A. (2003). *¿Qué deben conocer los profesores y padres sobre el talento matemático?* Obtenido el 10 de junio de 2014 de

http://www.uco.es/~ma1mamaa/publicaciones/Que%20deben%20conocer%20_porfesores_talento_REV_IDEACCION.pdf

Blanco, R., Ríos, C.G. y Benavides, M (2004). Respuesta educativa para los niños con talento. En M. Benavides, A. Maz, E. Castro y R. Blanco. *La Educación de Niños con Talento en Iberoamérica* (págs. 49-56). Santiago: Trineo S.A.

- JA (2011). *Plan de Actuación para la Atención Educativa de los niños con Altas Capacidades Educativas*. Sevilla, Boletín de la Junta de Andalucía, de 17 de Octubre de 2011.
- Castelló, A. y de Batlle, C. (1998). *Aspectos teóricos e instrumentales en la identificación del alumnado superdotado y talentoso*. Barcelona.
- Consejería de Educación. (2011-2013). *Plan de actuación para la atención educativa al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo por presentar altas capacidades intelectuales en Andalucía*. Andalucía.
- Flores, P., Ramírez, R. y Del Río, A. (2013). *Sentido espacial*. Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Goyette, .G. y Lessard-Hébert , M. (1987). *La investigación-acción*. Quebec
- Gutiérrez, M.A y Maz, M. (2004). Educación y diversidad. En M. Benavides, A. Maz, E. Castro y R. Blanco,. *La Educación de Niños con Talento en Iberoamérica* (págs. 15-16). Santiago: Trineo S.A.
- Munarriz, B. (1992). Técnicas y métodos en Investigación cualitativa. En Muñoz, J.M. y Abalde, E. (coords) *Metodología educativa I*. (pp. 101-116). Bilbao, Universidad del País Vasco. ISBN 84-600-8006-4.
- Papalia, D., Olds, W.O. & Feldman, R.D. (2009). *Psicología del desarrollo de la infancia a la adolescencia*. Ciudad de Mexico: MCGRAW-HILL.
- Ramírez, R. (2012). *Habilidades de visualización de los alumnos con talento matemático*. Tesis doctoral inédita. Granada, Universidad de Granada.
- Rodriguez, L. (2004). Identificación y evaluación de los niños con talento. En M. Benavides, A. Maz, E. Castro y R. Blanco,. *La Educación de Niños con Talento en Iberoamérica* (pág. 36-45). Santiago: Tineo S.A.
- Salto. C. (2013). *Sentido especial en un juego de espejos*. Trabajo de fin de máster. Granada, Universidad de Granada.
- Sternberg, R. (1985). A triarchic theory of human intelligence. *Beyond IQ*.